

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-153060

(43)Date of publication of application : 16.06.1995

(51)Int.Cl.

G11B 5/704  
G11B 5/82  
// G11B 5/596

(21)Application number : 05-300278

(71)Applicant : SONY CORP  
NIPPON ZEON CO LTD

(22)Date of filing : 30.11.1993

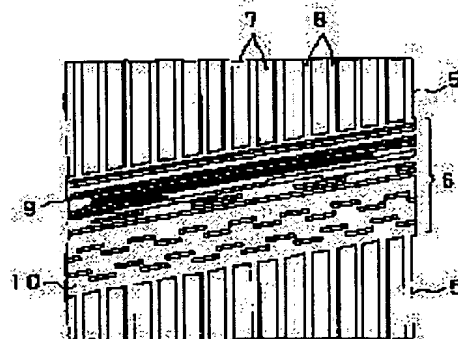
(72)Inventor : KUROMIYA YOSHIYUKI  
TAKINO HIROSHI  
OSHIMA MASAYOSHI  
OBARA TEIJI

## (54) MAGNETIC DISC SUBSTRATE AND MAGNETIC DISC EMPLOYING THE SUBSTRATE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To make track pitches finer and increase a recording density further.

CONSTITUTION: A magnetic disk substrate 1 which has an optimum thickness, has an unevenness on a servo-mark forming part 6, has protrusion formed in recording track forming part 7 and has recesses formed in guard band forming part 8 is formed by injection molding of thermoplastic norbornane system resin. A magnetic layer is formed on the magnetic disk substrate 1 uniformly and its parts on the recesses of the above-mentioned servo-mark forming part 6 and its parts on the protrusions of the servo-mark forming part 6 are magnetized in directions opposite to each other. With this constitution, a magnetic disc showing low moisture absorption and little deformation is obtained. Further, as a generated resonance frequency is high, the servo-marks can be read easily. Moreover, the position accuracy of the servo-marks is high, so that a high accuracy tracking can be realized.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

06.09.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-153060

(43) 公開日 平成7年(1995)6月16日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 5/704		8721-5D		
	5/82	9196-5D		
// G 1 1 B 5/596		7811-5D		

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平5-300278

(22) 出願日 平成5年(1993)11月30日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(71) 出願人 000229117

日本ゼオン株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

(72) 発明者 黒宮 美幸

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 瀧野 浩

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 弁理士 小池 晃 (外2名)

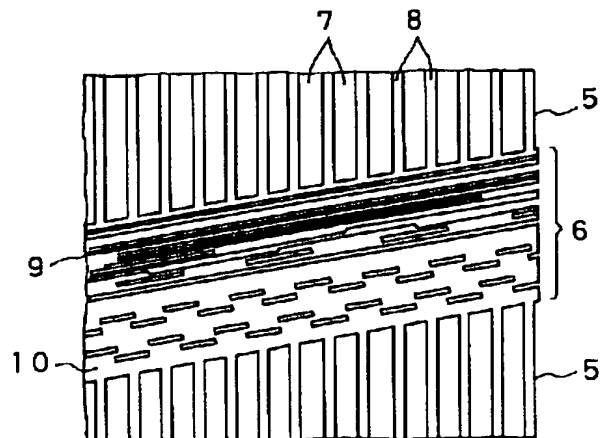
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 磁気ディスク基板およびこれを用いた磁気ディスク

(57) 【要約】

【構成】 熱可塑性ノルボルネン系樹脂を射出成形することにより、最適化された厚みを有し、サーボマーク形成部6に凹凸が設けられ、記録トラック形成部7には凸形状、ガードバンド形成部8には凹形状が形成された磁気ディスク基板1が成形される。そして、この磁気ディスク基板1上に形成される磁性層は、前記サーボマーク形成部6の凹部上での磁化方向と凸部上での磁化方向が逆とされ、記録トラック形成部7からガードバンド形成部8に亘って一様に形成される。

【効果】 吸湿性が低く、形状変化の小さい磁気ディスクとなる。また、発生する共振周波数が高いので、サーボマークの読み取りが容易となる。さらに、サーボマーク位置精度が高く、高精度トラッキングが可能となる。したがって、トラックピッチを上げ、より一層の高記録密度化を図ることが可能となる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 熱可塑性ノルボルネン系樹脂が射出成形されてなることを特徴とする磁気ディスク基板。

【請求項 2】 直径が 9.5 mm であり、かつ厚さが 2.0 mm であることを特徴とする請求項 1 記載の磁気ディスク基板。

【請求項 3】 直径が 6.5 mm であり、かつ厚さが 0.9 mm であることを特徴とする請求項 1 記載の磁気ディスク基板。

【請求項 4】 直径が 4.8 mm であり、かつ厚さが 0.5 mm であることを特徴とする請求項 1 記載の磁気ディスク基板。

【請求項 5】 直径が 3.4 mm であり、かつ厚さが 0.2 mm であることを特徴とする請求項 1 記載の磁気ディスク基板。

【請求項 6】 前記射出成形により、サーボマーク形成部に凹凸が設けられていることを特徴とする請求項 1 記載の磁気ディスク基板。

【請求項 7】 前記射出成形により、記録トラック形成部が凸形状、ガードバンド形成部が凹形状に形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の磁気ディスク基板。

【請求項 8】 請求項 1 記載の磁気ディスク基板上に、少なくとも磁性層が形成されてなることを特徴とする磁気ディスク。

【請求項 9】 請求項 6 記載の磁気ディスク基板上に、少なくとも磁性層が形成されてなる磁気ディスクにおいて、

前記サーボマーク形成部の凹凸上に設けられる磁性層は、凹部上での磁化方向と、凸部上での磁化方向が逆とされることを特徴とする磁気ディスク。

【請求項 10】 請求項 7 記載の磁気ディスク基板上に、少なくとも磁性層が形成されてなる磁気ディスクにおいて、

前記磁性層は、前記記録トラック形成部から前記ガードバンド形成部に亘って一様に形成されていることを特徴とする磁気ディスク。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、熱可塑性ノルボルネン系樹脂を用いた磁気ディスク基板に関するものである。また、磁気ディスクに対する磁気ヘッドの位置制御が高精度に行える磁気ディスクに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】デジタル情報を磁気ヘッドによって記録・再生する磁気記録媒体、例えば、磁気ディスクにおいては、サーボマークを書き込むことによって、磁気ヘッドを記録トラックに追従させたり、アドレス情報を与えたりすることが行われている。ところで、磁気ヘッドのトラッキング（以下、所望アドレスにおいて記録トラ

ックに正確に追従するように位置制御することを「トラッキング」とする）を高精度に行うためには、磁気ディスクの共振周波数をサーボ帯域以上に高める必要がある。このため、アルミニウム、ガラス、あるいはセラミック等の高い弾性率を有する材料が磁気ディスク基板として用いられてきた。そして、データの記録時に、サーボライタにてサーボマークも同時に書き込むことによって、磁気ディスクに位置信号を書き込むことが行われてきた。

【0003】しかし、高記録密度化に伴う記録トラック幅の狭小化が進むにしたがって、上記位置信号の高い位置精度が必要となり、従来の位置信号の書き込み方法では、サーボライタと磁気記録装置の機構部との間に高い位置精度を持たせることが必要となってくる。そして、これには、高い技術的難度が要求されるため、装置が高価になるという問題がある。

【0004】そこで、磁気ディスクにサーボマークをブリフォームすることによって位置信号の位置精度を高める方法が提案されている。例示するならば、磁性層をエッチング、或いは非磁性化することによりサーボマークを形成する方法、磁気ディスク基板をモールド技術等によって成形し、成形時に凹凸サーボマークを形成する方法等が挙げられる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上述した磁性層をエッチング、或いは非磁性化することによりサーボマークを形成する方法では、磁気ディスクの製造工程が複雑になり、工業的生産が困難となるという難点がある。

【0006】一方、磁気ディスク基板をモールド技術によって成形し、凹凸サーボマークを形成する方法は、生産性に優れ工業的に有利である。しかし、基板として用いるプラスチックが、例えば、光ディスク基板に使用されているポリカーボネートやポリメチルメタクリレート等であると、吸湿による変形が大きすぎて不適當である。また、低吸湿率のポリメチルペンテンやポリスチレン等では、結晶性プラスチックのため成形後の結晶化の進行に伴う基板の変形が大きかったり、耐熱性が不十分であったりして好ましくない。

【0007】さらに、プラスチックは弾性率が低いため磁気ディスクの共振周波数が低くなりサーボ帯域より大きい共振周波数が得られなくなるという難点もある。このように、従来のプラスチックでは磁気ディスク基板として適当なものは見出されていなかった。

【0008】そこで本発明は、かかる従来の実情に鑑みて提案されたものであり、変形が小さく、弾性率の高い磁気ディスク基板を提供することを目的とし、また、このような磁気ディスク基板を用いることにより、高精度トラッキングが可能な磁気ディスクを提供することを目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、上述の目的を達成せんものと鋭意検討を進めた結果、磁気ディスク基板材料として熱可塑性ノルボルネン系プラスチックを使用し、基板の厚さを最適化することで磁気ディスクの共振周波数をサーボ帯域以上に高めることができることを見出した。また、上述のような磁気ディスク基板は、高い位置精度を有するサーボマークを形成でき、高精度トラッキングが可能な磁気ディスクとなることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0010】即ち、本発明に係る磁気ディスク基板は、熱可塑性ノルボルネン系樹脂が射出成形されてなるものであり、本発明に係る磁気ディスクは、このような磁気ディスク基板に少なくとも磁性層が形成されてなるものである。

【0011】ここで用られる熱可塑性ノルボルネン系樹脂は、特開昭51-80400号公報、特開昭60-26024号公報、特開平1-168725号公報、特開平1-190726号公報、特開平3-14882号公報、特開平3-122137号公報、特開平4-63807号公報等にて開示されるものであり、具体的には、ノルボルネン系モノマーの開環重合体、ノルボルネン系モノマーの開環重合体水素添加物、ノルボルネン系モノマーの付加重合体、ノルボルネン系モノマーとオレフィンの付加共重合体等が挙げられる。

【0012】熱可塑性ノルボルネン系樹脂を得るための単量体としては、上記公報や、特開平2-27424号公報、特開平2-276842号公報等で公知の単量体を用いれば良い。例えば、ノルボルネン、そのアルキル、アルキリデン、アルケニル、芳香族置換誘導体およびこれらの置換または非置換のオレフィンのハロゲン、水酸基、エステル基、アルコキシ基、シアノ基、アミド基、イミド基、シリル基、などの極性基置換体がある。具体例としては、2-ノルボルネン、5-メチル-2-ノルボルネン、5-ジメチル-2-ノルボルネン、5-エチル-2-ノルボルネン、5-ブチル-2-ノルボルネン、5-ヘキシル-2-ノルボルネン、5-オクチル-2-ノルボルネン、5-オクタデシル-2-ノルボルネン、5-エチリデン-2-ノルボルネン、5-イソプロペニル-2-ノルボルネン、5-メトキシカルボニル-2-ノルボルネン、5-シアノ-2-ノルボルネン、5-メチル-5-メトキシカルボニル-2-ノルボルネン、5-フェニル-2-ノルボルネン、5-フェニル-5-メチル-ノルボルネン等が挙げられる。

【0013】また、ノルボルネンに一つ以上のシクロペンタジエンが付加した単量体、その上記と同様の誘導体や置換体でもよい。具体例として、1, 4:5, 8-ジメタノ-1, 4, :4a, 5, 6, 7, 8, 8a-オクタヒドロナフタレン、6-メチル-1, 4:5, 8-ジメタノ-1, 4, 4a, 5, 6, 7, 8, 8a-オクタ

ヒドロナフタレン、6-エチル-1, 4:5, 8-ジメタノ-1, 4, 4a, 5, 6, 7, 8, 8a-オクタヒドロナフタレン、6-エチリデン-1, 4:5, 8-ジメタノ-1, 4, 4a, 5, 6, 7, 8, 8a-オクタヒドロナフタレン、6-メチル-6-メトキシカルボニル-1, 4:5, 8-ジメタノ-1, 4, 4a, 5, 6, 7, 8, 8a-オクタヒドロナフタレン、6-シアノ-1, 4:5, 8-ジメタノ-1, 4, 4a, 5, 6, 7, 8, 8a-オクタヒドロナフタレン等が挙げられる。

【0014】さらに、シクロペンタジエンの多量体である多環構造の単量体、その上記と同様の誘導体や置換体であってもよい。具体例として、ジシクロペンタジエン、1, 4:5, 8-ジメタノ-1, 2, 3, 4, 4, 5, 8, 8a-2, 3-シクロペンタジエノナフタレン、1, 4:5, 10:6, 9-トリメタノ-1, 2, 3, 4, 4a, 5, 5a, 6, 9, 9a, 10, 10a-ードデカヒドロ-2, 3-シクロペンタジエノアントラセン、2, 3-ジヒドロジシクロペタジエン等が挙げられる。

【0015】また、シクロペンタジエンとテトラヒドロインデン、インデン、ベンゾフラン等とその付加物、その上記と同様の誘導体や置換体であってもよい。具体例として、1, 4-メタノ-1, 4, 4a, 4b, 5, 8, 8a, 9a-オクタヒドロフルオレン、5, 8-メタノ-1, 2, 3, 4, 4a, 5, 8, 8a-オクタヒドロ-2, 3-シクロペンタジエノナフタレン、1, 4-メタノ-1, 4, 4a, 9a-テトラヒドロフルオレン、1, 4-メタノ-1, 4, 4a, 9a-テトラヒドロジベンゾフラン等；などが挙げられる。

【0016】本発明に用いる熱可塑性ノルボルネン系樹脂は、上記単量体の中から選んだ少なくとも一種以上の単量体を含有するものであり、目的とする重合体の溶解性などの特性を実質的に損なわない、また改善する範囲で上記単量体以外にこれらと共重合可能な単量体を含有していてもよい。共重合可能な単量体としては、シクロペンテン、シクロヘキセン、シクロヘプテン、シクロオクテン等のシクロオレフィンが挙げられる。

【0017】また、熱可塑性ノルボルネン系樹脂がノルボルネン系モノマーとオレフィンの付加共重合体である場合は、オレフィンとしてエチレン、プロピレン、1-ブテン、1-ヘキセン、4-メチル-1-ペンテン、スチレン等の $\alpha$ -オレフィンが用いられる。

【0018】これら熱可塑性ノルボルネン系樹脂の、25℃のデカリンもしくはトルエン中で測定した極限粘度 $[\eta]$ は、0.01~20dl/g、好ましくは0.05~10dl/g、より好ましくは0.1~5dl/gである。極限粘度が小さすぎると重合体としての形状を保たなくなり、大き過ぎると成形性が悪くなる。

【0019】また、これら熱可塑性ノルボルネン系樹脂

10

20

30

40

50

のガラス転移温度（以下 $T_g$ とする）は、 $50^{\circ}\text{C}\sim 200^{\circ}\text{C}$ 、好ましくは $70^{\circ}\text{C}\sim 180^{\circ}\text{C}$ 、より好ましくは $80^{\circ}\text{C}\sim 160^{\circ}\text{C}$ である。

【0020】なお、上記熱可塑性ノルボルネン系樹脂には、所望により、フェノール系やリン系等の酸化防止剤、ベンゾフェノン系等の紫外線吸収剤、耐光安定剤、帯電防止剤、脂肪族アルコールのエステル、多価アルコールの部分エステスおよび部分エーテル等の滑剤、等の各種添加剤を添加してもよい。また、本発明の目的を損なわない範囲で、他の樹脂、ゴム質重合体等を混合して用いることもできる。

【0021】そして、上述したような熱可塑性ノルボルネン系樹脂を用いた磁気ディスク基板は、磁気ディスクの共振周波数をサーボ帯域以上に高めるため、ガラス基板を用いた磁気ディスクの2.5インチ基板の厚さ0.89mmよりも厚くする。具体的には、直径が9.5mmであるときは厚さを2.6～3.0mmとし、直径が6.5mmであるときには厚さを0.9～2.0mmとし、直径が4.8mmであるときには厚さを0.5～1.8mmとし、直径が3.4mmであるときには厚さを0.2～1.6mmとすることが好ましい。

【0022】基板厚さが薄すぎると、磁気ディスクの共振周波数が低くなり、逆に基板厚さが厚すぎると、磁気ディスクが大きくなり、限られた磁気記録装置内空間に必要な数を収容させることが困難となる。

【0023】また、上記磁気ディスク基板は、射出成形により、サーボマーク形成部が凹凸を有するように形成されることが好ましい。さらに、記録トラック形成部が凸形状、ガードバンド形成部が凹形状に形成されることが好ましい。なお、上記磁気ディスク基板の射出成形時に用いるスタンプは、光磁気ディスクのサーボマーク形成等に用いられているマスタリング技術により加工されるため、上記サーボマーク形成部の凹凸や、記録トラック形成部およびガードバンド形成部の凹凸の位置精度は非常に高い。

【0024】本発明に係る磁気ディスクは、前述したような材料、形状を有する磁気ディスク基板に、少なくとも磁性層が形成されてなるものである。そして、この磁気ディスクは、上記磁気ディスク基板の記録トラック形成部からガードバンド形成部に亘って一様に磁性層が形成されているものであることが好ましい。これによって、記録トラック形成部とガードバンド形成部との境界は、磁気ディスク基板の凹凸によって決定し、この凹凸は射出成形時に精度よく形成されるので、高精度トラッキングが可能となる。

【0025】また、サーボマーク形成部の凹凸上に形成される磁性層は、凹部上での磁化方向と凸部上での磁化方向とが逆とされることが好ましい。これによって、漏洩磁束が発生する磁化反転部は、磁気ディスク基板の凹部と凸部の境界によって決定し、この凹凸は射出成形時

に精度よく形成されるので、サーボマークの位置精度は優れたものとなる。

【0026】上記サーボマークを記録するには、例えば二段階着磁法によるサーボライトを行えばよい。即ち、第1段階において、図3に示されるように、磁気ヘッド12を用いて充分大きな記録電流にて、磁気ディスク基板1の凹部上の磁性層11であっても凸部上の磁性層11であっても同一方向に磁化する。第2段階においては、図4に示されるように、第1段階の記録電流よりも小さな記録電流にて、凸部上の磁性層11の磁化方向のみを反転させる。この結果、凹部と凸部の磁化方向が反対になり、この凹部と凸部の境界である磁化反転部から発生する漏洩磁束が位置信号となる。

【0027】なお、磁気ディスク基板には、磁性層の他に下地層、保護膜、潤滑剤塗布層が設けられてもよい。下地層、磁性層、保護膜、潤滑剤塗布層を構成する材料および形成方法は従来公知の方法がいずれも使用可能であり、特に限定されないが、下地層としては、Cr、Mo等、磁性層としては、CoPt、CoPd、CoCrPt等の金属磁性薄膜、保護膜としては、C、SiO<sub>2</sub>等をスパッタリング法等により形成する方法が代表的である。また、潤滑剤塗布層としては、例えば、商品名Fomblin Z-DOL等の潤滑剤をスピコート法等で塗布して形成すればよい。

【0028】

【作用】本発明の磁気ディスク基板は、熱可塑性ノルボルネン系樹脂よりなり、且つ、その厚みが最適化されるため、吸湿性が小さく、且つ、高い共振周波数を発生するものとなる。また、射出成形によって形成されるため、サーボマーク形成部の凹凸や、記録トラック形成部およびガードバンド形成部の凹凸は、非常に位置精度の高いものとして形成することができる。

【0029】本発明に係る磁気ディスクは、前述したような磁気ディスク基板に、記録トラック形成部からガードバンド形成部に亘って一様に磁性層が形成されれば、記録トラック形成部とガードバンド形成部との境界は、磁気ディスク基板の凹凸によって高精度に決定することができるため、高精度トラッキングが可能となる。

【0030】また、サーボマーク形成部の凹凸上に形成される磁性層は、凹部上での磁化方向と凸部上での磁化方向とが逆とされることによって、漏洩磁束が発生する磁化反転部は、凹部と凸部の境界によって高精度に決定することができるため、高精度トラッキングが可能となる。

【0031】

【実施例】以下に、本発明を適用した具体的な実施例について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0032】実施例1

本実施例に係る磁気ディスクの一例を以下に示す。この磁気ディスクは、磁気ディスク基板上に下地層、磁性

層、保護膜、潤滑剤塗布層が順次設けられてなるものである。

【0033】上記磁気ディスク基板1は、日本ゼオン社製、商品名ZEONEX480なる熱可塑性ノルボルネン系樹脂よりなる、直径65mm、厚さ1.2mmの略円盤状のものであり、具体的には、図1に示すように、記録領域形成部2、該記録領域形成部2の内周側および外周側に位置するクランプ部3およびランディング部4よりなる。

【0034】なお、上記記録領域形成部2は、この上に形成される磁性層（図示せず）が実際にデータを記録する領域となるデータ領域形成部5と、アドレス及び記録トラック内位置を制御する（トラッキングする）ための情報がプリフォームされるサーボマーク形成部6とからなっている。

【0035】図2に上記記録領域形成部2を拡大したものを示すように、上記データ領域形成部5は記録トラック形成部7とガードバンド形成部8よりなり、上記サーボマーク形成部6はアドレスマーク形成部9およびファインマーク形成部10からなる。そして、上述したようにデータ領域形成部5においては、記録トラック形成部7は凸形状、ガードバンド形成部8は凹形状となっており、サーボマーク形成部6にも、凹凸が設けられている。

【0036】上述のような磁気ディスク基板1上には、下地層（図示せず）が形成され、さらにその上に磁性層が形成されているが、上記データ領域形成部5において、記録トラック形成部7であってもガードバンド形成部8であっても、一様に磁性層が形成されており、サーボマーク形成部6の凹凸上の磁性層は、凹部上での磁化方向と、凸部上での磁化方向が逆とされている。

【0037】また、磁性層が形成された上には保護膜と潤滑剤塗布層とが形成されている。

【0038】以上のような構成を有する磁気ディスクを製造するには、まず、上述した熱可塑性ノルボルネン系樹脂のペレットを、射出成形機（住友重機械工業社製、DISC-5）にて、スタンプを固定した金型を使用して、樹脂温度340℃、金型温度110℃において、上述した形状に射出成形した。

【0039】次に、上記磁気ディスク基板1上に、スパッタ法により、Crよりなる下地層を150nm厚に、CoCrPtよりなる磁性層を60nm厚に、Cよりなる保護膜を10nm厚に成膜した。さらに、商品名Fomblin Z-DOLよりなる潤滑剤を2nm厚に塗布した。さらに、サーボマーク形成部6へのサーボマークのプリフォーマットは、磁気ギャップ0.3μm、ト

ラック幅4.0μmの磁気ヘッドによって、2段階着磁法によって行った。

【0040】以上のようにして、実施例1のサンプルディスクを完成し、これを100枚用意した。

#### 【0041】実施例2

磁気ディスク基板1の厚さを1.0mmにする以外は実施例1と同様にして磁気ディスクを作成し、実施例2のサンプルディスクを得た。

#### 【0042】実施例3

10 磁気ディスク基板1の厚さを0.8mmにする以外は実施例1と同様にして磁気ディスクを作成し、実施例3のサンプルディスクを得た。

#### 【0043】実施例4

磁気ディスク基板1のサーボマーク形成部6には凹凸を設けず、サーボマークは、この上に形成される磁性層の磁化反転によって形成した以外は、実施例1と同様の構成を有する磁気ディスクを作成し、実施例4のサンプルディスクを得た。

#### 【0044】実施例5

20 磁気ディスク基板1のサーボマーク形成部6には凹凸を設けず、サーボマークは、この上に形成される磁性層をエッチングして非磁性化することによって形成した以外は、実施例1と同様の構成を有する磁気ディスクを作成し、実施例5のサンプルディスクを得た。

#### 【0045】比較例1

熱可塑性ノルボルネン系樹脂に代えて、帝人化成社製、商品名パンライト AD-5503なるポリカーボネート樹脂を使用した以外は実施例1と同様にして磁気ディスクを作成し、比較例1のサンプルディスクを得た。

#### 【0046】特性の評価

上述のようにして作成された実施例1～5、比較例1のサンプルディスクについて、種々の特性を評価した。

【0047】まず、磁気ディスク基板の表面を観察したところ、サーボマーク形成部に凹凸が設けられた実施例1～5、比較例1のサンプルディスクについて、いずれの磁気ディスク基板も、サーボマークの位置精度は半径方向の位置ずれ0.010μm以下、円周方向の位置ずれ0.007μm以下と良好な転写性を示していた。また、磁気特性を測定したところ、全てサンプルディスクの保磁力Hcは120kA/mであった。

【0048】次に、実施例1～3のサンプルディスクの共振周波数を調べた。表1に各サンプルディスクの磁気ディスク基板の厚さと共振周波数を示す。

#### 【0049】

#### 【表1】

	ディスク基板の厚さ (mm)	共振周波数 (Hz)
実施例 1	1.2	601.2
実施例 2	1.0	501.0
実施例 3	0.8	400.8

【0050】表1より、磁気ディスク基板の厚さを厚くすることにより共振周波数を高めることができることがわかる。サーボ帯域が450Hzであれば、少なくとも450Hzより大きな共振周波数を発生する必要があるため、実施例1、2のサンプルディスクにおいては、MRヘッドによる記録再生時、十分にサーボ出力信号を分離できたが、実施例3のサンプルディスクにおいては、

十分にサーボ出力信号を分離できなかった。

【0051】参考のため、下記表2に、種々の基板サイズについて、サーボ帯域である450Hzよりも大きな共振周波数が得られる磁気ディスク基板の厚さを示しておく。

【0052】

【表2】

ディスク基板サイズ (mm)	450Hzより大きな共振振動数が得られるディスク基板の厚さ (mm)
95	2.6
65	0.9
48	0.5
34	0.2

【0053】続いて、実施例1、4、5のサンプルディスクについて、サーボマークから得られたサーボ出力を測定した。具体的には、記録密度約33kfc iのサーボマークに対して、磁気ギャップ0.3μm、トラック幅4.5μmのMRヘッドにて、印加電流を18mA、フライング・ハイト67nmとして、サーボ出力を測定した。

【0054】図5に、実施例1のサンプルディスクのサーボ出力を図中○にて示し、実施例4のサンプルディスクのサーボ出力を図中□、実施例5のサンプルディスクのサーボ出力を図中△にて示す。

【0055】図5より、記録密度約33kfc iにおける実施例1のサーボ出力は、実施例4のサーボ出力と大きくは変わらなかったが、実施例5のサーボ出力より約4dB高いことがわかる。実施例1のサンプルディスクのサーボマークは凹凸によって決定されているために実施例4に比して位置精度が高いものであるが、上述の結果より、このサーボマークから得られるサーボ出力は十分に読み取り可能なものであることがわかった。

【0056】さらに、実施例1、比較例1のサンプルディスクを長期保存し、磁気ディスク基板の変形を調べた。実施例1にて用いられた磁気ディスク基板と、比較例1にて用いられた磁気ディスク基板を80℃、90%RHなる環境下にてクリーンオープンに保存し、基板変形量を調べた。なお、この基板変形量は、吸湿前の直径に対する吸湿後の直径の伸び率として結果を図6に示す。

【0057】図6より、実施例1にて用いられた磁気ディスク基板は、比較例1にて用いられた磁気ディスク基

板に比べ、伸び率が小さいことがわかる。即ち、熱可塑性ノルボルネン系樹脂は、ポリカーボネート樹脂に比して吸湿性が小さく、基板変形量が小さいことがわかる。

【0058】また、ランナウト量についても調べたところ、実施例1の磁気ディスク基板では吸湿前10μm、吸湿後10μmと大きな変化が見られなかったのに対し、比較例1の磁気ディスク基板では吸湿前10μm、吸湿後30μmと悪化し、その結果、磁気ヘッド浮上量0.05μmを可能とするランナウト量の許容値20μmを上回り、磁気ヘッドは浮上しなかった。

【0059】以上の結果より、本実施例に係る磁気ディスクは、磁気ディスク基板として熱可塑性ノルボルネン系樹脂を用い、その厚さを最適化し、また、サーボマーク形成部に凹凸を設け、この凹部と凸部の磁化を反転させてサーボマークを形成する構成とすることにより、基板変形量が小さく、且つ高精度トラッキングを実現できるものとなることわかる。

【0060】

【発明の効果】以上の説明から明かなように、本発明に係る磁気ディスクは、発生する共振周波数が高いものとすることができるので、磁気ヘッドにて記録再生を行ったとき、サーボマークの読み取りが容易である。また、射出成形により、位置精度高くサーボマーク形成部の凹凸を形成することができ、形成された磁気ディスク基板の変形も起こらないので、サーボマークの位置精度が高く、磁気ヘッドを高精度にトラッキングすることが可能となる。

【0061】したがって、本発明を適用すると、さらにトラックピッチを上げ、より一層の高密度記録化を図る



ことが可能となる。また、経時的な形状変化の小さいディスクを大量、かつ安価に生産することが可能となるので、工業的な価値が極めて大きい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施例に係る磁気ディスクを構成する磁気ディスク基板を概略的に示す平面図である。

【図2】本実施例に係る磁気ディスクを構成する磁気ディスク基板の一部を概略的に示す拡大平面図である。

【図3】二段階着磁法によるサーボライトの第1段階を示す概念図である。

【図4】二段階着磁法によるサーボライトの第2段階を示す概念図である。

【図5】サーボマークの形成方法によるサーボ出力の差を示す特性図である。

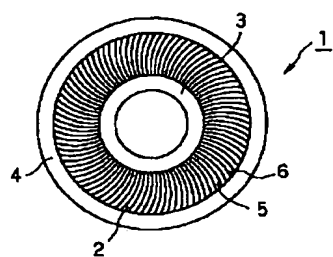
【図6】熱可塑性ノルボルネン系樹脂よりなる磁気ディ

スク基板とポリカーボネート樹脂よりなる磁気ディスク基板との直径伸び率の差を示す特性図である。

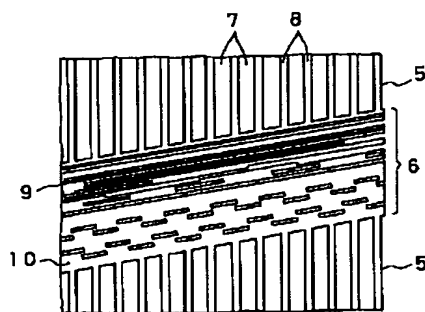
【符号の説明】

- 1・・・磁気ディスク基板
- 2・・・記録領域形成部
- 3・・・クランプ部
- 4・・・ランディング部
- 5・・・データ領域形成部
- 6・・・サーボマーク形成部
- 7・・・記録トラック形成部
- 8・・・ガードバンド形成部
- 9・・・アドレスマーク形成部
- 10・・・ファインマーク形成部
- 11・・・磁性層
- 12・・・磁気ヘッド

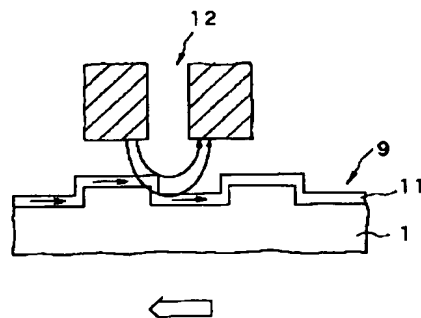
【図1】



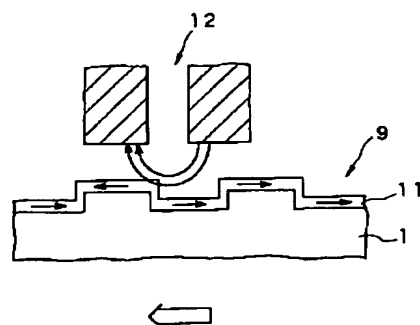
【図2】



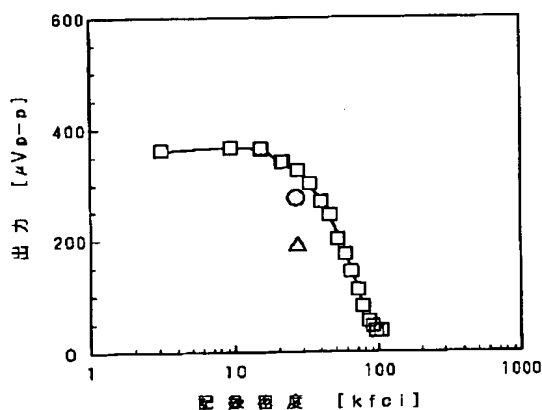
【図3】



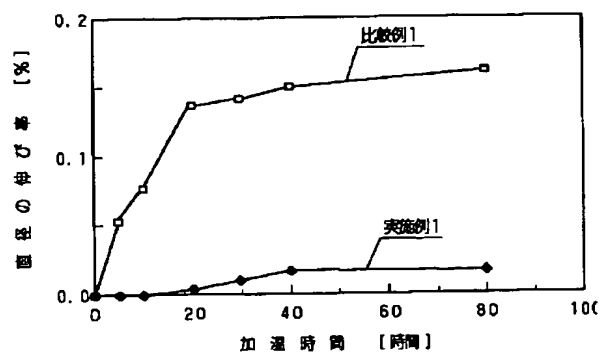
【図4】



【図5】



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 大島 正義  
東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 日  
本ゼオン株式会社内

(72)発明者 小原 禎二  
東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 日  
本ゼオン株式会社内